

## Aufgabe 1

Erklären Sie folgende Begriffe: Tupel, Attribut, Relation, Gebiet, Grad, Kardinalität.

## Aufgabe 2

Was spricht dagegen, in der Relation der chemischen Elemente den Schlüsselkandidaten *Symbol* als Primärschlüssel zu wählen?

## Aufgabe 3

Geben Sie den Primärschlüssel der Relation *VerkaeufserProdukt* an.

## Aufgabe 4

Welche Attribute eines neuen einzutragenden Tupel müssen immer mindestens angegeben werden? Denken Sie dabei an die erste Integritätsregel.

## Aufgabe 5

Geben Sie die Primärschlüssel aller Relationen der Beispieldatenbank *Bike* an. Finden Sie auch alle alternativen Schlüssel.

## Aufgabe 6

Geben Sie alle Fremdschlüssel der Beispieldatenbank *Bike* an.

## Aufgabe 7

Nehmen wir an, in der Beispieldatenbank *Bike* gelte für alle Fremdschlüssel die Eigenschaft *on delete cascade*. Geben Sie alle Tupel an, die kaskadierend gelöscht werden, wenn

- der Eintrag von Fr. Köster in der Relation *Personal*
- der Eintrag 500001 in der Relation *Artikel* gelöscht wird.

## Aufgabe 8

Bilden Sie einen Verbund der Relation *Personal* auf sich, also  $Personal \bowtie Personal$ . Hierbei ist das Attribut *Vorgesetzt* der einen Relation mit dem Attribut *Persnr* der anderen Relation zu verknüpfen. Geben Sie nur die Attribute *Persnr*, *Name* und *Vorgesetzt* in beiden Relationen aus, also:

$$\pi_{Persnr, Name, Vorgesetzt}(Personal) \bowtie_{Personal.Vorgesetzt = Chef.Persnr} \rho_{Personal \rightarrow Chef} \left( \pi_{Persnr, Name, Vorgesetzt}(Personal) \right)$$

## Aufgabe 9

Es seien zwei Relationen *A* und *B* mit der Kardinalität *M* respektive *N* gegeben. Geben Sie jeweils die minimale und die maximale Kardinalität der folgenden Ergebnisrelationen an (in Abhängigkeit von *M* und *N*):

$$A \cup B, A \bowtie B, A \setminus B, A \times B, A \cap B$$

## Aufgabe 10

Geben Sie die Relation *R* aus mit  $R = Kunde \bowtie_{Nr=Kundnr} Auftrag$ .

## Aufgabe 11

Die Operatoren Schnitt, Verbund und Division können aus den verbleibenden relationalen Operatoren hergeleitet werden. Vollziehen Sie die entsprechenden Formeln nach:

$$R_1 \cap R_2 = R_1 \setminus (R_1 \setminus R_2)$$

$$R_1 \bowtie R_2 = \pi_{R_1.X, R_1.Y, R_2.Z} \left( \sigma_{R_1.Y = R_2.Y} (R_1 \times R_2) \right)$$

$$R_1 \div R_2 = \pi_{R_1 \times X}(R_1) \setminus \pi_{R_1 \times X} \left( (\pi_{R_1 \times X}(R_1) \times R_2) \setminus R_1 \right)$$